

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-106211

(43)Date of publication of application : 23.04.1996

(51)Int.Cl. G03G 15/08
G01N 21/47
G03G 15/00

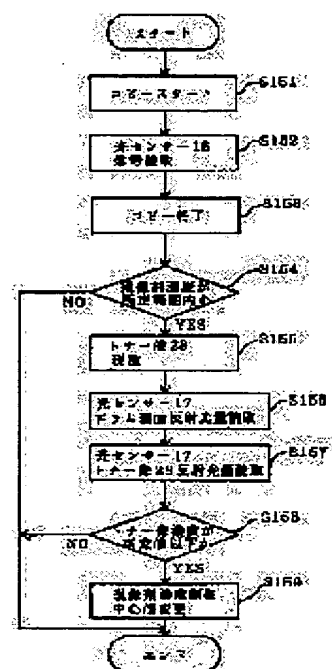
(21)Application number : 06-264384 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 05.10.1994 (72)Inventor : MATSUZAKI SHIGERU

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an image forming device by which the life of developer is prolonged and the stabilized image of high quality is obtained over a long term.

CONSTITUTION: A developer concentration controller reads the signal of a photosensor(S152) after starting copying(S151) so as to judge whether the concentration of the developer is within a specified range or not(S154) after finishing the copying(S153). When it is not within a range, control is immediately finished and the change of the developer is urged, and when it is within the range, a toner image is developed on a photoreceptor drum (S155), and reflected light quantity on the surface of the photoreceptor drum is measured by the photosensor (S156), and the reflected light quantity of the toner image is measured by the photosensor(S157) so as to judge the density of the toner image is equal to or under the specified value(S158). When it is equal to or under the specified value, the deterioration of image quality is restrained by making the concentration of the developer higher. In order to do that, the control central value of the concentration of the developer is increased(S159).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公開特許公報（A）

(11)特許出願公開番号

特開平8-106211

(43)公開日 平成8年(1996)4月23日

(51)IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	1 1 5			
G 0 1 N 21/47		F		
G 0 3 G 15/00	3 0 3			

審査請求 未請求 請求項の数7 F D（全10頁）

(21)出願番号 特願平6-264384

(22)出願日 平成6年(1994)10月5日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 松崎 茂

東京都大田区下丸子三丁目30番2号キヤノ
ン株式会社内

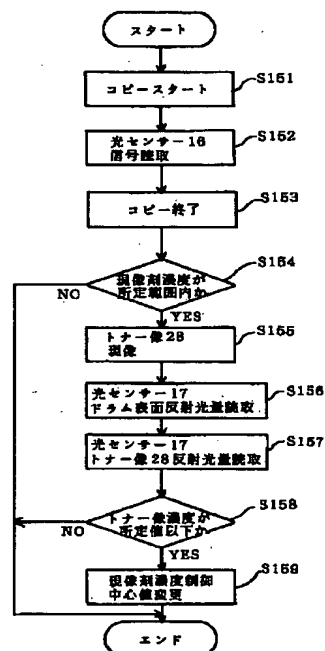
(74)代理人 弁理士 藤岡 徹

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 本出願に係る第1の発明の目的は、現像剤の寿命を延ばし、長期にわたって高品質で安定した画像が得られる画像形成装置を提供することである。

【構成】 コピースタート後（S151）、光センサーの信号を現像剤濃度制御装置にて読取り（S152）、コピー終了後（S153）、現像剤濃度が所定範囲内か否かを判断する（S154）。範囲内でない時は直ちにこの制御を終了して現像剤交換を促すが、範囲内である時は感光ドラム上にトナー像を現像し（S155）、光センサーにより感光ドラム表面の反射光量を測定し（S156）、光センサーによってこのトナー像の反射光量を測定して（S157）、トナー像の濃度が所定値以下かを判断する（S158）。以下の時は現像剤濃度を上昇させることで画質の劣化を抑制するために、現像剤濃度の制御中心値を増加する（S159）。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性トナー及び磁性キャリアから成る2成分現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内で自動自在に配設され、上記現像剤を像担持体と対向した現像領域へと搬送する現像剤搬送手段と、該現像剤搬送手段内に配設された磁界発生手段とを有する現像装置を備えた画像形成装置において、上記現像剤の劣化度合を検知する検知手段と、該検知手段からの情報により現像条件を変える手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 現像条件を変える手段は、2成分現像剤のトナー濃度の制御の中心値を変える手段であることとする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 現像条件を変える手段は、像担持体の線速度に対する現像剤担持体の線速度の比を変える手段であることとする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】 現像剤の劣化度合を検知する手段は、2成分現像剤のトナー濃度を光学的に検知する手段からの信号と、像担持体上の可視像の濃度を光学的に検知する手段からの信号とに基づいて、現像剤の劣化度合を決定することとする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項5】 2成分現像剤のトナー濃度を検知する手段は、2成分現像剤の光の反射率を利用した手段であることとする請求項4に記載の画像形成装置

【請求項6】 2成分現像剤のトナー濃度を検知する手段は、2成分現像剤の透磁率を利用した手段であることとする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項7】 2成分現像剤の劣化度合を検知する手段は、2成分現像剤の抵抗値の変化を利用した手段であることとする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば複写機やプリンタ等とされる電子写真式、或は静電記録式の画像形成装置に関し、特に現像装置に特徴を有する。

【0002】

【従来の技術】 図7に従来の画像形成装置の一例を示す。同図において、感光ドラム104と対向して配置された現像装置109は、現像容器108、現像剤搬送手段としての現像スリーブ103、現像剤の溜り部105を規制する現像剤返し部材101、及び現像剤の穂高規制部材としてのブレード102を有している。

【0003】 現像装置109の内部は、垂直方向に延在する隔壁106によって現像室（第1室）113と攪拌室（第2室）114とに区画され、隔壁106の上方部は開放されている。現像室113及び攪拌室114には、非磁性トナーと磁性キャリアを含む2成分現像剤が収容されており、現像室113で余分となった現像剤は

2

攪拌室114側に回収される。また、現像室113及び攪拌室114には、それぞれ第1及び第2攪拌スクルー111、112が配置されている。

【0004】 現像室113は、感光ドラム104に対向した現像域に相当する位置が開口しており、この開口部に一部露出するようにして現像スリーブ103が回転可能に配置されている。現像スリーブ103は非磁性材料で構成され、現像動作時には図示矢印方向に回転し、その内部には磁界発生手段である磁石（マグネットローラ）110が固定されている。

【0005】 従って、攪拌スクルー111、112によって現像スリーブ103の表面に供給された現像剤は、汲み上げのための搬送用磁極（汲み上げ極）N2の磁力で拘束され、現像スリーブ103の回転により現像剤溜り部105へ搬送される。そして、現像剤返し部材101でその量を規制された現像剤は、ある一定以上の磁束密度を有する搬送用磁極（カット極）S2付近にて摺擦され、トナーに所定の電荷が付与される。つまり、トナーは顔料が分散されたポリエステル、スチレンアクリル等の粒子であるため、フェライト等の磁性体をアクリル、シリコン樹脂等でコートしたキャリアとの摺擦により電荷を与えられるのである。そして、このように帯電した現像剤のうち、安定した電荷を有する現像剤が上記カット極S2に十分に拘束され、磁気ブラシを形成しつつ現像スリーブ103の回転に基づいて搬送される。

【0006】 次いで、この磁気ブラシはブレード102で穂切りされてその量の適正化が図られ、搬送用磁極N1及び現像スリーブ103の回転に基づいて感光ドラム104との対向部（現像域）に搬送され、現像極S1にて感光ドラム104側に供給されると共に、現像効率を向上させるために、電源115から現像スリーブ103に印加された例えば直流電圧に交流電圧が重畳された現像バイアス電圧により、現像スリーブ103上のトナーが感光ドラム104の静電潜像側に移動され、該静電潜像は、トナー像として顕像化される。

【0007】 従って、このような現像装置を備えた画像形成装置において、所定の電位に定められた潜像を一定の濃度で安定して現像するためには、トナーの電荷が安定していることが必要であり、そのためにはカット極S2付近の現像剤溜り部5で現像剤を十分に拘束し、摺擦しなければならない。

【0008】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、上記従来例では、電荷付与のための摺擦によってキャリアの樹脂コートが劣化し、現像剤の抵抗値低下、流動性低下等の現象が起こり、高濃度の画像上に細かい斑点状のムラ等の画像劣化が生じるという問題があった。

【0009】 この問題を解決するためには、現像剤を新たなものと交換すれば良いが、従来は、現像剤の劣化の

50

3

程度を正確に把握することが困難であったため、劣化の程度に拘らず所定量の画像が出力された時点で交換せざるを得ず、その結果、現像剤の交換が頻繁となり、コストの面からも、また信頼性の点からも問題であった。

【0010】従って、本出願に係る第1の発明の目的は、現像剤の寿命を延ばし、長期にわたって高品質で安定した画像を得られるような画像形成装置を提供することである。

【0011】また、本出願に係る第2の発明の目的は、現像剤を交換することなく、現像剤の劣化を補うことのできる画像形成装置を提供することにある。

【0012】更に、本出願に係る第3の発明の目的は、上記第2の発明とは別の構成により、現像剤を交換することなく、現像剤の劣化を補うことのできる画像形成装置を提供することにある。

【0013】また、本出願に係る第4の発明の目的は、現像剤の劣化を正確に検知することのできる画像形成装置を提供することにある。

【0014】更に、本出願に係る第5の発明の目的は、特に光学的手段により、現像剤の劣化を正確に検知することのできる画像形成装置を提供することにある。

【0015】また、本出願に係る第6の発明の目的は、特に磁気的手段により、現像剤の劣化を正確に検知することのできる画像形成装置を提供することにある。

【0016】更に、本出願に係る第7の発明の目的は、特に電気的手段により、現像剤の劣化を正確に検知することのできる画像形成装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本出願に係る第1の発明によれば、上記目的は、非磁性トナー及び磁性キャリアから成る2成分現像剤を収容する現像容器と、該現像容器内で回動自在に配設され、上記現像剤を像担持体と対向した現像領域へと搬送する現像剤搬送手段と、該現像剤搬送手段内に配設された磁界発生手段とを有する現像装置を備えた画像形成装置において、上記現像剤の劣化度を検知する検知手段と、該検知手段からの情報により現像条件を変える手段を備えたことにより達成される。

【0018】また、本出願に係る第2の発明によれば、上記目的は、上記第1の発明において、現像条件を変える手段は、2成分現像剤のトナー濃度の制御の中心値を変える手段であることにより達成される。

【0019】更に、本出願に係る第3の発明によれば、上記目的は、上記第1の発明において、現像条件を変える手段は、像担持体の線速度に対する現像剤搬送手段の線速度の比を変える手段であることにより達成される。

【0020】また、本出願に係る第4の発明によれば、上記目的は、上記第1の発明ないし第3の発明のいずれかにおいて、現像剤の劣化度を検知する手段は、2成分現像剤のトナー濃度を検知する手段からの信号と、像

4

担持体上の可視像の濃度を光学的に検知する手段からの信号とに基づいて、現像剤の劣化度を決定する手段であることにより達成される。

【0021】更に、本出願に係る第5の発明によれば、上記目的は、上記第4の発明において、2成分現像剤のトナー濃度を検知する手段は、2成分現像剤の光の反射率を利用した手段であることにより達成される。

【0022】また、本出願に係る第6の発明によれば、上記目的は、上記第4の発明において、2成分現像剤のトナー濃度を検知する手段は、2成分現像剤の透磁率を利用した手段であることにより達成される。

【0023】更に、本出願に係る第7の発明によれば、上記目的は、上記第1の発明ないし第3の発明のいずれかにおいて、2成分現像剤の劣化度を検知する手段は、2成分現像剤の抵抗値の変化を利用した手段であることにより達成される。

【0024】

【作用】本出願に係る第1の発明によれば、現像容器内の非磁性トナー及び磁性キャリアから成る2成分現像剤は、該現像容器内で回動自在に配設される現像剤搬送手段上に磁界発生手段により担持され、該現像剤搬送手段及び磁界発生手段により像担持体と対向した現像領域へと搬送されるが、上記現像剤の劣化度を検知する検知手段により、現像剤が劣化の度が進んだと判断したときは、現像条件を変える手段により、その度合に応じて、現像条件、例えば現像剤の濃度を変えるので、新たな現像剤に交換することなく、良好な画像を得る。

【0025】また、本出願に係る第2の発明によれば、上記第1の発明において、上記現像剤の劣化度を検知する検知手段により、現像剤が劣化の度が進んだと判断したときは、2成分現像剤のトナー濃度の制御の中心値を増加させるので、現像剤の劣化を補って良好な画像を得る。

【0026】更に、本出願に係る第3の発明によれば、上記第1の発明において、現像剤の劣化度を検知する検知手段により、現像剤が劣化の度が進んだと判断した場合には、像担持体の線速度に対する現像剤搬送手段の線速度の比を増加させるので、現像剤の劣化を補って良好な画像を得る。

【0027】また、本出願に係る第4の発明によれば、上記第1の発明ないし第3の発明のいずれかにおいて、現像剤が劣化したときは、2成分現像剤のトナー濃度に対する像担持体上の可視像の濃度が、適正時よりも増加するため、2成分現像剤のトナー濃度を検知する手段からの信号と、像担持体上の可視像の濃度を光学的に検知する手段からの信号を読み取ることにより、現像剤の劣化度が決定される。

【0028】更に、本出願に係る第5の発明によれば、上記第4の発明において、2成分現像剤の光の反射率を利用してトナー濃度を検知するので、正確なトナー濃度

5

の検知が行われる。

【0029】また、本出願に係る第6の発明によれば、上記第4の発明において、2成分現像剤の透磁率を利用してトナー濃度を検知するので、正確なトナー濃度の検知が行われる。

【0030】更に、本出願に係る第7の発明によれば、上記第1の発明ないし第3の発明のいずれかにおいて、現像剤が劣化した場合には、現像剤の抵抗値が低下するので、2成分現像剤の抵抗値の変化により、現像剤の劣化度が検知される。

【0031】

【実施例】以下、本発明に係る画像形成装置の実施例を図面に則して更に詳しく説明する。尚、以下に説明する実施例は、本発明を、例えば図6に示されるような電子写真画像形成装置に適用したものとして説明するが、これに限定されるものではない。

【0032】図1にて、電子写真画像形成装置は、像担持体である感光ドラム4を回転自在に設け、該感光ドラム4を一次帯電器21で一様に帯電し、次に例えばレーザのような発光素子22によって情報信号を露光して静電潜像を形成し、現像装置9で可視像化する。次に該可視像を転写帯電器23により転写紙搬送シート27により搬送された転写紙24に転写し、更に定着装置25にて定着して永久画像を得る。また、感光ドラム4上の転写残トナーはクリーニング装置26により除去する。

【0033】(第1の実施例) 図1及び図2により、本発明に従って構成される画像形成装置の第1実施例について説明する。

【0034】図1に示すように、現像装置9は、現像容器8、現像剤搬送手段としての現像スリーブ3、現像剤の溜り部5を規制する現像剤返し部材1、及び現像剤の穂高規制部材としてのブレード2を有している。

【0035】現像装置9の内部は、垂直方向に延在する隔壁6によって現像室13と攪拌室14とに区画され、隔壁6の上方部は開放されている。現像室13及び攪拌室14には、非磁性トナーと磁性キャリアを含む2成分現像剤が収容されており、現像室13で余分となった現像剤は攪拌室14側に回収される。そして、現像室13及び攪拌室14には、それぞれ第1及び第2の攪拌スクリー11、12が配置されている。

【0036】第1の攪拌スクリー11は、現像室13内の現像剤を攪拌搬送し、また第2の攪拌スクリー12は、現像剤濃度制御装置(図示せず)の制御のもとでトナー補給槽(図示せず)からこの攪拌スクリー12の上流側に供給されるトナーと、既に攪拌室14内にある現像剤とを攪拌搬送し、トナー濃度を均一化する。また、隔壁6には図1における手前側と奥側の端部において、現像室13と攪拌室14とを相互に連通させる現像剤通路(図示せず)が形成されており、上記攪拌スクリー11、12の搬送力により、現像によってトナーが

6

消費されてトナー濃度の低下した現像室13内の現像剤が他方の通路から攪拌室14内へ移動するように構成されている。

【0037】現像室13は、感光ドラム4に対面した現像域に相当する位置が開口しており、この開口部に一部露出するようにして現像スリーブ3が回転可能に配置されている。現像スリーブ3は非磁性材料で構成され、現像動作時には図示矢印方向に回転し、その内部には磁界発生手段である磁石(マグネットローラ)10が固定されている。

【0038】従って、攪拌スクリー11、12によって現像スリーブ3の表面に供給された現像剤は、汲み上げのための搬送用磁極(汲み上げ極)N2の磁力で拘束され、現像スリーブ3の回転により現像剤溜り部5へ搬送される。

【0039】そして、現像剤返し部材1でその量を規制された現像剤は、ある一定以上の磁束密度を有する搬送用磁極(カット極)S2付近にて摺擦され、トナーに所定の電荷が付与される。つまり、トナーは顔料が分散されたポリエステル、スチレンアクリル等の粒子であるため、フェライト等の磁性体をアクリル、シリコーン樹脂等でコートしたキャリアとの摺擦により電荷を与えられるのである。そして、このように帯電した現像剤のうち、安定した電荷を有する現像剤が上記カット極S2に十分に拘束され、磁気ブラシを形成しつつ現像スリーブ3の回転に基づいて搬送される。

【0040】次いで、この磁気ブラシはブレード2で穂切りされてその量の適正化が図られ、搬送用磁極N1及び現像スリーブ3の回転に基づいて感光ドラム4との対向部(現像域)に搬送され、現像極S1にて感光ドラム4側に供給されると共に、現像効率を向上させるために、電源15から現像スリーブ3に印加された例えば直流電圧に交流電圧が重畳された現像バイアス電圧により、現像スリーブ3上のトナーが感光ドラム4の静電潜像側に移動され、該静電潜像は、トナー像として顕像化される。

【0041】そして、このトナー像は、転写シート27によって搬送された転写紙24に転写帯電器23により転写され、感光ドラム4上の転写残トナーはクリーニング装置26により除去される。

【0042】次に本実施例の特徴部分について説明する。現像剤返し部材1には、現像剤の反射濃度を測定する光センサー16が設置されていて、光センサー16中の発光素子(図示せず)の光量と、現像剤から反射してきた光量とを比較して現像剤中のトナー濃度を算出するようになっている。

【0043】また、転写帯電器23とクリーニング装置26の間には、感光ドラム4上のトナー濃度を測定する光センサー17が設置されている。この光センサー17も発光素子を内蔵していて、感光ドラム4の表面と、感

10

20

30

40

50

7

光ドラム4上のトナー像28との反射光量を比較する。トナー像28は所定の電位の潜像を現像したものであり、光センサー17による反射光量の比較によって現像装置9の現像能力が測定されることになる。

【0044】尚、この測定の間には転写帯電器23には電圧は印加されず、また転写シート27は感光ドラム4と十分離されているので、トナー像28は現像された状態の濃度を保持したまま光センサー17で反射光量を測定される。

【0045】現像剤の特性が長期にわたって一定であれば、光センサー16にて現像剤自体から測定されるトナー濃度に対し、光センサー17にて測定されるトナー像28の濃度は一定の値をとるが、トナーに電荷を付与する際の摺擦によって現像剤が劣化すると、トナー像28上には細かい画像ムラが生じ、トナー像28全体の反射光量が増加する。

【0046】即ち、図2に示すように光センサー16による信号（現像剤自体の濃度）と、光センサー17による信号（現像されたトナー像28の濃度）とを比較することによって、現像剤の劣化の度合を測定することができる。

【0047】この一連の動作を図2及び図3によって更に詳しく説明する。画像形成（以下コピーとする）をスタートした後（ステップS151）、光センサー16からのアナログ信号をA/Dコンバータ52によってデジタル信号に変換して現像剤濃度制御装置53にて読み取り（ステップS152）、コピー終了後（ステップS153）、読み取った現像剤濃度が初期の制御中心値である5%、あるいは6%から±0.5%の範囲内であるかどうかを判断する（ステップS154）。範囲内でない場合は、直ちにこの制御を終了して現像剤の交換を促すが、範囲内である場合には、感光ドラム4上にトナー像28を現像し（ステップS155）、この時同時に光センサー17が内蔵する発光ダイオードが出力する波長970μmの光に対する感光ドラム4の表面の反射光量を測定しておく（ステップS156）。そして、トナー像28が光センサー17に対向する位置まで搬送されると、光センサー17によってこのトナー像28の反射光量を測定し（ステップS157）、トナー像の濃度が所定の値以下かどうかを判断する（ステップS158）。

【0048】つまり、現像剤が劣化しておらず、かつ現像剤濃度が制御中心値にある時には、感光ドラム4の表面の反射光量に対するトナー像28の反射光量の比が10%となるように現像されているが、耐久による現像剤の劣化によりトナー像28の濃度が下がり、計算されたドラム表面とトナー像26の反射光量の比が15%まで上昇すると、画質劣化の許容範囲を超えたと判断される。

【0049】その場合には、現像剤濃度を上昇させることで画質の劣化を抑制するために、現像剤濃度の制御中

8

心値を5%から6%、あるいは6%から7%へと変更する（ステップS159）。

【0050】このようにして本実施例による発明により、現像剤の劣化による画像劣化を制御し、長期にわたって高品質な画像を安定して供給することができる。

【0051】尚、トナー濃度の検知手段として、光センサー16の位置にインダクタンスセンサーを設け、透磁率の変化によってトナー濃度を検知してもよい。

【0052】（第2の実施例）次に図4によって本発明の第2実施例について説明する。尚、第1の実施例との共通箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0053】この実施例では、現像剤の劣化度合を検知する手段として、導電性部材19a、電流計19b、電源19cを備えており、これにより現像剤の抵抗値を測定するものである。

【0054】つまり、現像剤の劣化に伴い、現像剤の抵抗値が下がるので、これを検知することで現像剤の劣化度合を知ることができる。そして、その信号をもとにして現像剤濃度制御装置の設定を変え、トナー濃度を、初期の5%から6%へと上昇させる。この時点で、トナー濃度が上昇したことにより現像剤の抵抗値は上昇するが、この時の抵抗値を新たな基準とすれば、次の段階における現像剤の劣化度合も検知することができ、順次トナー濃度を上げていけば、現像剤の劣化による画像劣化を抑制し、長期にわたって高品質な画像を安定して提供するという本発明の目的が達成される。

【0055】（第3の実施例）次に図5により、本発明の第3の実施例について説明する。尚、第2の実施例との共通箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0056】本実施例では、第2の実施例における光センサー16のかわりに、インダクタンス方式のトナー濃度センサーであるインダクタンスセンサー20を備えていて、トナー濃度変化に伴う現像剤の透磁率変化を利用してトナー濃度を検知している。

【0057】また、第2の実施例と同様に導電性部材19aと、電流計19b、電源19cを備えていて、現像剤の抵抗値を測定することで現像剤の劣化度合を知ることができる。このようにして、第2の実施例と同様にトナー濃度を5%、6%、7%と順次増加させていくことで本発明の目的を達成している。

【0058】尚、インダクタンスセンサー20のコア部材を、現像剤の抵抗を測定するための導電性部材として利用しても良い。

【0059】（第4の実施例）次に、本発明の第4の実施例について説明する。尚、第1の実施例との共通箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0060】本実施例では第1の実施例と同様に、現像剤中のトナー濃度を検知する光センサー16と、感光ドラム4上に現像されたトナー像28の濃度を検知する光センサー17との信号により、現像剤の劣化度合を検知

している。そして、画質の劣化を制御するための手段として、スリーブ3の回転速度を上昇させる方法をとっている。

【0061】感光ドラム4の線速度100mm/secに対し、現像剤が劣化していない初期の状態では、スリーブ3の線速度はその1.5倍の150mm/secとなっている。この線速度を現像剤の劣化度合に応じて160mm/sec、170mm/secと上昇させることで、画質の劣化は制御され、高品質な画像を長期にわたって安定的に提供できる。

【0062】尚、現像剤の劣化度合を検知する手段として、第2の実施例ないし第4の実施例ような、現像剤の抵抗を測定する方法をとっても良い。

【0063】また、以上の実施例中では、画質の劣化を抑制する手段として現像剤中のトナー濃度を上昇させる方法と、スリーブ3の線速度を上昇させる方法を示したが、感光ドラム4とスリーブ3の距離を縮める方法や、電源15からスリーブ3に供給される電圧の交流成分の振幅を大きくする方法も効果的であることが実験で確認された。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本出願に係る第1の発明によれば、現像剤の劣化度合を検知する検知手段により、現像剤が劣化の度合が進んだと判断したときは、現像条件を変える手段により、その度合に応じて現像条件を変えるので、現像剤が耐久により劣化してもその影響を抑制でき、長期的かつ安定して高品質な画像を出力することが可能である。

【0065】また、本出願に係る第2の発明によれば、上記第1の発明において、上記現像剤の劣化度合を検知する検知手段により、現像剤が劣化の度合が進んだと判断したときは、2成分現像剤のトナー濃度の制御の中心値を増加させるので、現像剤の劣化を補って、長期的かつ安定して高品質な画像を得ることができる。

【0066】更に、本出願に係る第3の発明によれば、上記第1の発明において、現像剤の劣化度合を検知する検知手段により、現像剤が劣化の度合が進んだと判断した場合には、像担持体の線速度に対する現像剤搬送手段の線速度の比を増加させるので、現像剤の劣化を補って、長期的かつ安定して高品質な画像を得ることができる。

【0067】また、本出願に係る第4の発明によれば、上記第1の発明ないし第3の発明のいずれかにおいて、2成分現像剤のトナー濃度を検知する手段からの信号と、像担持体上の可視像の濃度を光学的に検知する手段からの信号を読み取ることにより、正確に現像剤の劣化

度合を決定でき、現像剤の交換時期を適正化して、長期的かつ安定して高品質な画像を得ることができる。

【0068】更に、本出願に係る第5の発明によれば、上記第4の発明において、2成分現像剤の光の反射率を利用してトナー濃度を検知するので、正確なトナー濃度の検知を行うことができ、現像剤の交換時期を適正化して、長期的かつ安定して高品質な画像を得ることができる。

【0069】また、本出願に係る第6の発明によれば、上記第4の発明において、2成分現像剤の透磁率を利用してトナー濃度を検知するので、正確なトナー濃度の検知を行うことができ、現像剤の交換時期を適正化して、長期的かつ安定して高品質な画像を得ることができる。

【0070】更に、本出願に係る第7の発明によれば、上記第1の発明ないし第3の発明のいずれかにおいて、2成分現像剤の抵抗値の変化により、現像剤の劣化度合を正確に検知することができ、現像剤の交換時期を適正化して、長期的かつ安定して高品質な画像を得ることができる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における画像形成装置を説明する図である。

【図2】本発明の第1の実施例の制御信号の流れを説明する図である。

【図3】本発明の第1の実施例の制御シーケンスを説明する図である。

【図4】本発明の第2の実施例における画像形成装置を説明する図である。

【図5】本発明の第3の実施例における画像形成装置を説明する図である。

【図6】本発明の画像形成装置を説明する図である。

【図7】従来例を説明する図である。

【符号の説明】

3 スリーブ（現像剤搬送手段）

4 感光ドラム（像担持体）

10 マグネットローラー（磁界発生手段）

16, 17 光センサー（現像剤の劣化度合を検知する手段）

19a 導電性部材（現像剤の劣化度合を検知する手段）

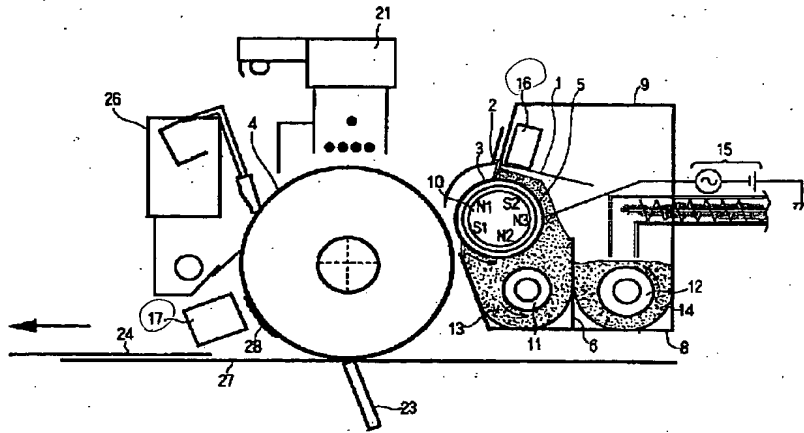
19b 電流計（現像剤の劣化度合を検知する手段）

19c 電源（現像剤の劣化度合を検知する手段）

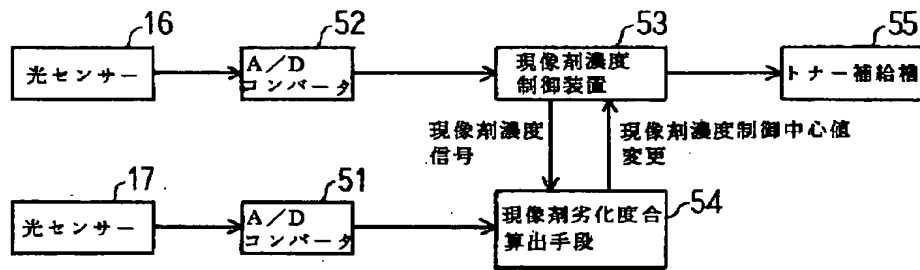
20 インダクタンスセンサー（現像剤の劣化度合を検知する手段）

28 トナー像（可視像）

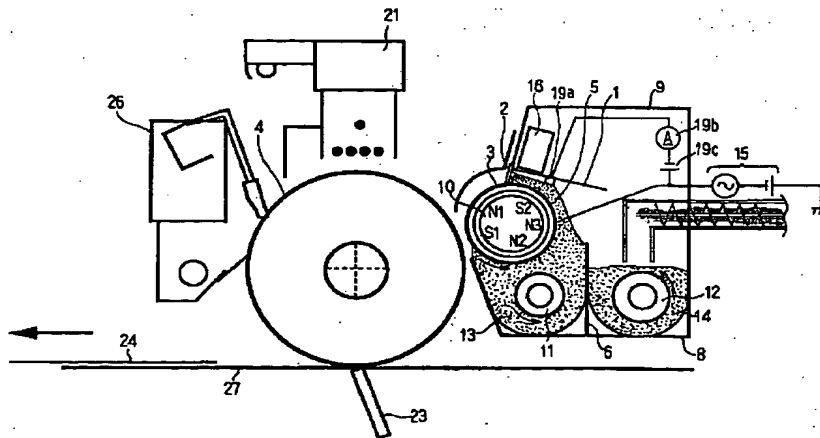
【図1】



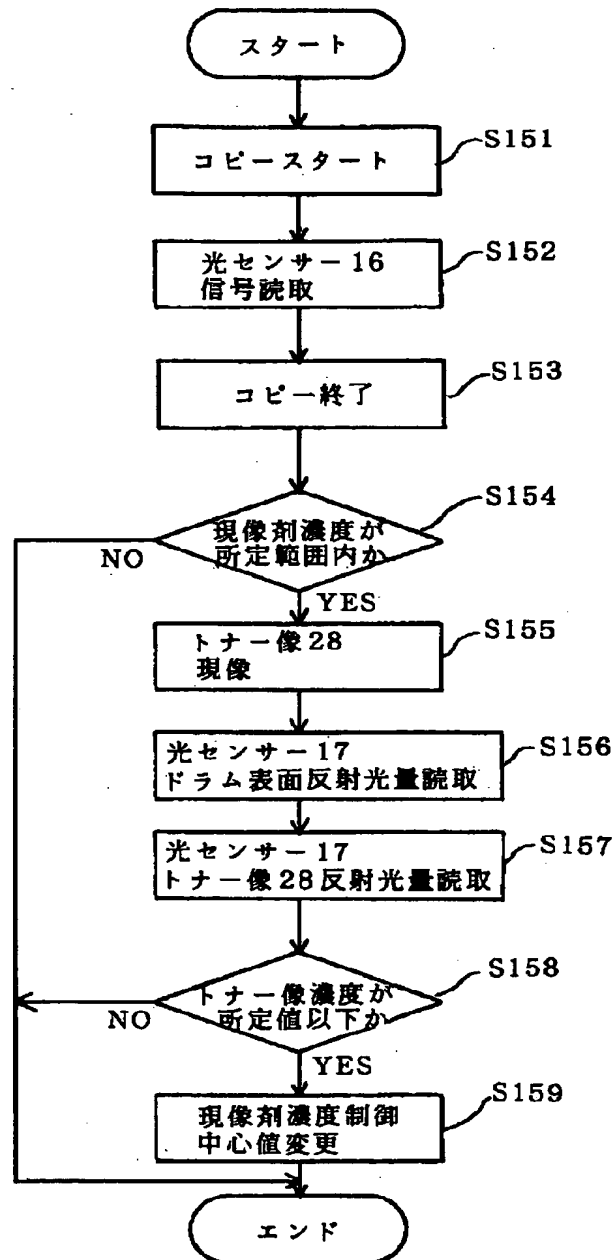
【図2】



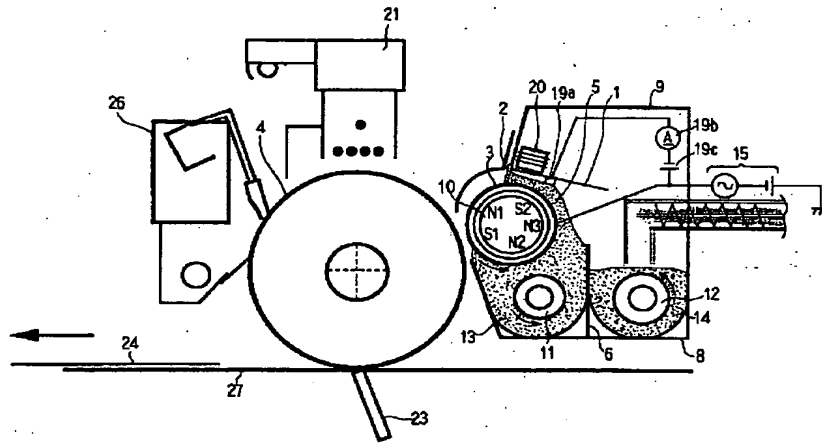
【図4】



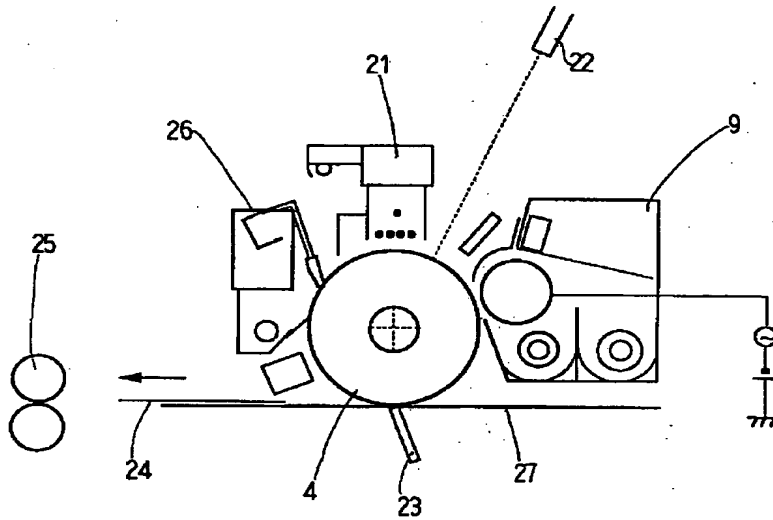
【図3】



【図 5】



【図 6】



【図7】

